

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1998年 9月 4日

出 願 番 号
Application Number:

平成10年特許願第250577号

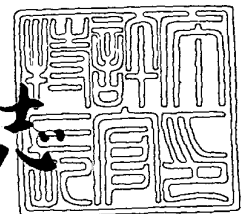
出 願 人
Applicant(s):

シャープ株式会社

1999年 6月28日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3045492

61582/99R00188/US/JUR

【書類名】 特許願

【整理番号】 98-02508

【提出日】 平成10年 9月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/13

【発明の名称】 液晶表示装置

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 笠原 塔子

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 下川 浩司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 入江 勝美

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【電話番号】 06-621-1221

【代理人】

【識別番号】 100096622

【弁理士】

【氏名又は名称】 梅田 勝

【電話番号】 06-621-1221

【連絡先】 電話 0 4 3 - 2 9 9 - 8 4 6 6 知的財産権センター

東京知的財産権部

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012313

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703282

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶層を挟んで対向配設された一对の基板の一方の基板上に、データ信号を供給するデータ信号線と、タイミング信号を供給する走査信号線とが交差する状態で配線され、かつ、該走査信号線から分岐したゲート電極の上に両信号線と電氣的に接続して薄膜トランジスタが設けられ、これら両信号線および薄膜トランジスタの一部を覆って設けられた層間絶縁膜の上に画素電極が設けられているとともに、該画素電極が該層間絶縁膜に設けたコンタクトホールを介して該薄膜トランジスタのドレイン電極と電氣的に接続され、該画素電極の上に配向膜が設けられている液晶表示装置において、

該ドレイン電極の少なくとも一部の上方には、該層間絶縁膜、該配向膜、該液晶層が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 該ドレイン電極の少なくとも一部の上方には、該配向膜、該液晶層が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 液晶層を挟んで対向配設された一对の基板の一方の基板上に、データ信号を供給するデータ信号線と、タイミング信号を供給する走査信号線とが交差する状態で配線され、かつ、該走査信号線から分岐したゲート電極の上に両信号線と電氣的に接続して薄膜トランジスタが設けられ、これら両信号線および薄膜トランジスタの一部を覆って設けられた層間絶縁膜の上に画素電極が設けられているとともに、該画素電極が該層間絶縁膜に設けたコンタクトホールを介して該薄膜トランジスタのドレイン電極と電氣的に接続され、該画素電極の上に配向膜が設けられている液晶表示装置において、

該ゲート電極の一部の上方には、該層間絶縁膜、該配向膜、該液晶層が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】 該ゲート電極の一部の上方には、該配向膜、該液晶層が形成されていることを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 液晶層を挟んで対向配設された一对の基板の一方の基板上に、データ信号を供給するデータ信号線と、タイミング信号を供給する走査信号線

と、補助容量を形成する補助容量配線とが交差する状態で配線され、かつ、該走査信号線から分岐したゲート電極の上に両信号線と電氣的に接続して薄膜トランジスタが設けられ、これら両信号線および薄膜トランジスタの一部を覆って設けられた層間絶縁膜の上に画素電極が設けられているとともに、該画素電極が該層間絶縁膜に設けたコンタクトホールを介して該薄膜トランジスタのドレイン電極と電氣的に接続され、該画素電極の上に配向膜が設けられている液晶表示装置において、

該補助容量配線から分岐した分岐部の一部の上方には、該層間絶縁膜、該配向膜、該液晶層が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】 該補助容量配線から分岐した分岐部の一部の上方には、該配向膜、該液晶層が形成されていることを特徴とする請求項 5 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばコンピュータや A V 機器などの表示装置として用いられている液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、スイッチング素子を有する液晶表示装置の電極構造は、液晶層を駆動する画素駆動用の画素電極以外に補助容量を形成する補助容量電極が設けられている。ここで、層間絶縁膜を介して画素駆動用画素電極が存在する場合は、層間絶縁膜の膜厚が厚いため、その下方に補助容量電極が設けられている。

【0003】

図 12 は、上記した液晶表示装置の構成の一例を示す図であり、図 12 (a) はその平面図を示し、図 12 (b) はスイッチング素子としての薄膜トランジスタ (TFT) の部分におけるその液晶表示装置を示す断面図である。この図示した液晶表示装置は、特開平 9-152625 号に記載されている例である。

【0004】

この図12において、基板31上にTFT24が設けられ、このTFT24のドレイン電極36bに接続して下地電極25が形成されている。この下地電極25部分は、ドレイン電極36bと一体化された場合はドレイン電極として称されることもある。この状態の上を覆って層間絶縁膜38が形成され、その上に形成された画素電極21が、層間絶縁膜38に設けたコンタクトホール26を介して下地電極25と電氣的に接続されている。また、前記下地電極25は画素の中央部にまで延びており、その先端部を構成する補助容量電極25aが、TFT24の一部を構成するゲート電極32を覆うゲート絶縁膜33の下側に形成した補助容量配線27と対向するように形成されている。その補助容量配線27と補助容量電極25aとが対向する部分は補助容量を構成する。下地電極25は、補助容量部を形成することが目的であるため、補助容量部以外の領域では狭幅に形成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

スイッチング素子を形成したアクティブマトリクス基板では、製造工程中に不良が発生する虞れがあり、ライン欠陥や輝点やフリッカなどの表示不良が生じている。このため、歩留まりを向上させるべく種種の欠陥修正技術が開発されてきた。そして、単独で、あるいは、数種類の欠陥修正技術を組み合わせて実施することで、量産効率を向上させることが行われていた。

【0006】

図13に示すように、先行の修正技術は、MOS型トランジスタ208において、データ信号線201と走査信号線202がショートした場合に生じるライン欠陥の修正技術である（特公平3-55985号に開示）。

【0007】

図13で示すように、走査信号線202から分岐しているゲート電極220を、走査信号線202よりレーザで切り離す。その後、基板の上方または裏面から矢印ホトへの位置にレーザ照射を行う。これにより、切り離されたゲート電極220を介し、ソース電極221とドレイン電極222とをショートさせる。その

結果、データ信号の平均的な電圧が画素電極 206 に加わり、欠陥の存在を全く目立たなくする。

【0008】

上記の欠陥修正技術は、透過型を前提としてなされた技術である。また、反射型液晶表示装置の修正方法として、出願人は特願平 9-355824 号に提案している。しかし、上記の欠陥修正技術は、次のような問題点があった。

【0009】

(修正箇所の上部に画素電極が存在する場合)

図 14 に示すように、製造工程上発生する不良を修正するため、修正箇所をレーザーで基板 230 の裏面から照射することにより、修正箇所を切断して吹き飛ばしてしまう。この際、層間絶縁膜 234 に亀裂が入り、亀裂が入った層間絶縁膜 234 と共に上層の画素電極 235 ごと、液晶層 254 へ飛び出してしまう。その際、画素電極 235 が変形して、対向電極 251 や修正箇所の断面と接触して、異なる信号線間に導通が生じるため、二次不良を併発する。

【0010】

また、層間絶縁膜 235 の破片に導電性の画素電極 235 が付着したものが、液晶層 254 内に浮遊するため、対向電極 251 とその他の電極（特に画素電極 235）との導通による不良を引き起こす。

【0011】

特に、図 15 に示すように、反射型液晶表示装置のように、画素電極に A1 などの材料を用いている場合、切断箇所の端面にケバ 500 ができやすく、そのケバ 500 が対向電極 251 や画素電極 235 に接触するため、再リークを引き起こす。透過型液晶表示装置に比べて、その弊害が多かった。また、レーザーパワーを大きくして照射するため、周辺部の構造が破壊されたり、配向膜 253 が乱れることによって、液晶の配向が乱れて表示不良が生じたりする。このように、正常に修正ができないという問題点があった。

【0012】

本発明は、このような従来技術の課題を解決すべくなされたものであり、修正成功率を向上させることができる液晶表示装置を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、液晶層を挟んで対向配設された一对の基板の一方の基板上に、データ信号を供給するデータ信号線と、タイミング信号を供給する走査信号線とが交差する状態で配線され、かつ、該走査信号線から分岐したゲート電極の上に両信号線と電氣的に接続して薄膜トランジスタが設けられ、これら両信号線および薄膜トランジスタの一部を覆って設けられた層間絶縁膜の上に画素電極が設けられているとともに、該画素電極が該層間絶縁膜に設けたコンタクトホールを介して該薄膜トランジスタのドレイン電極と電氣的に接続され、該画素電極の上に配向膜が設けられている液晶表示装置において、該ドレイン電極の少なくとも一部の上方には、該層間絶縁膜、該配向膜、該液晶層が形成されていることを特徴とする。

【0014】

請求項2の発明は、該ドレイン電極の少なくとも一部の上方には、該配向膜、該液晶層が形成されていることを特徴とする。

【0015】

請求項3の発明は、液晶層を挟んで対向配設された一对の基板の一方の基板上に、データ信号を供給するデータ信号線と、タイミング信号を供給する走査信号線とが交差する状態で配線され、かつ、該走査信号線から分岐したゲート電極の上に両信号線と電氣的に接続して薄膜トランジスタが設けられ、これら両信号線および薄膜トランジスタの一部を覆って設けられた層間絶縁膜の上に画素電極が設けられているとともに、該画素電極が該層間絶縁膜に設けたコンタクトホールを介して該薄膜トランジスタのドレイン電極と電氣的に接続され、該画素電極の上に配向膜が設けられている液晶表示装置において、該ゲート電極の一部の上方には、該層間絶縁膜、該配向膜、該液晶層が形成されていることを特徴とする。

【0016】

請求項4の発明は、該ゲート電極の一部の上方には、該配向膜、該液晶層が形成されていることを特徴とする。

【0017】

請求項5の発明は、液晶層を挟んで対向配設された一对の基板の一方の基板上に、データ信号を供給するデータ信号線と、タイミング信号を供給する走査信号線と、補助容量を形成する補助容量配線とが交差する状態で配線され、かつ、該走査信号線から分岐したゲート電極の上に両信号線と電氣的に接続して薄膜トランジスタが設けられ、これら両信号線および薄膜トランジスタの一部を覆って設けられた層間絶縁膜の上に画素電極が設けられているとともに、該画素電極が該層間絶縁膜に設けたコンタクトホールを介して該薄膜トランジスタのドレイン電極と電氣的に接続され、該画素電極の上に配向膜が設けられている液晶表示装置において、該補助容量配線から分岐した分岐部の一部の上方には、該層間絶縁膜、該配向膜、該液晶層が形成されていることを特徴とする。

【0018】

請求項6の発明は、該補助容量配線から分岐した分岐部の一部の上方には、該配向膜、該液晶層が形成されていることを特徴とする。

【0019】

以下、本発明の作用について説明する。

請求項1の構成によれば、ドレイン電極の少なくとも一部の上方には、画素電極がないので、修正箇所を修正した場合、画素電極の変形が発生しない。そのため、画素電極が対向電極や修正箇所の断面などと接触するような二次不良を併発しない。また絶縁膜の破片に画素電極が付着しないため、対向電極とその他の電極との導通による不良を惹き起こさない。

画素電極がないので、低いレーザパワーで切断を行うことができ、周辺部の構造が破壊されたり、配向膜が乱れて液晶の配向乱れによる表示不良が生じたりする可能性が低くなる。

【0020】

請求項2の構成によれば、ドレイン電極の少なくとも一部の上方には、画素電極と層間絶縁膜が存在しないので、修正箇所を修正した場合、層間絶縁膜の破片に修正箇所のドレイン電極が付着したものが発生しない。そのため、切断部の再リークが発生しにくい。さらに、層間絶縁膜が存在しないので、より低いレーザ

パワーで切断することができる。

【0021】

請求項3の構成によれば、ゲート電極の一部の上方には、画素電極がないので、修正箇所を修正した場合、画素電極の変形が発生しない。そのため、画素電極が対向電極や修正箇所の断面などと接触するような二次不良を併発しない。また絶縁膜の破片に画素電極が付着しないため、対向電極とその他の電極との導通による不良を惹き起こさない。

画素電極がないので、低いレーザーパワーで切断を行うことができ、周辺部の構造が破壊されたり、配向膜が乱れて液晶の配向乱れによる表示不良が生じたりする可能性が低くなる。

【0022】

請求項4の構成によれば、ゲート電極の一部の上方には、画素電極と層間絶縁膜が存在しないので、修正箇所を修正した場合、層間絶縁膜の破片に修正箇所のドレイン電極が付着したものが発生しない。そのため、切断部の再リークが発生しにくい。さらに、層間絶縁膜が存在しないので、より低いレーザーパワーで切断することができる。

【0023】

請求項5の構成によれば、補助容量配線から分岐した分岐部の一部の上方には、画素電極がないので、修正箇所を修正した場合、画素電極の変形が発生しない。そのため、画素電極が対向電極や修正箇所の断面などと接触するような二次不良を併発しない。また絶縁膜の破片に画素電極が付着しないため、対向電極とその他の電極との導通による不良を惹き起こさない。

画素電極がないので、低いレーザーパワーで切断を行うことができ、周辺部の構造が破壊されたり、配向膜が乱れて液晶の配向乱れによる表示不良が生じたりする可能性が低くなる。

【0024】

請求項6の構成によれば、補助容量配線から分岐した分岐部の一部の上方には、画素電極と層間絶縁膜が存在しないので、修正箇所を修正した場合、層間絶縁膜の破片に修正箇所のドレイン電極が付着したものが発生しない。そのため、切

断部の再リークが発生しにくい。さらに、層間絶縁膜が存在しないので、より低いレーザーパワーで切断することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】

(実施形態1: Cs on Gate / Normally black)

図1は実施形態1の液晶表示装置を示す断面図であり、図2はその液晶表示装置に備わったTFTを拡大して示す断面図、図3は1画素分のTFT、ドレイン電極、データ信号線および走査信号線を示す平面図、図4は図3に画素電極を加えて示す平面図である。

【0026】

この液晶表示装置は、図1に示すように液晶層254を挟んで一对の基板250と230が設けられている。一方(図下側)の基板230の上には、走査信号線202(図3参照)と、その走査信号線202から分岐したゲート電極220とが設けられている。その上に、ゲート絶縁膜240がほぼ基板全面に形成されている。

【0027】

ゲート絶縁膜240の上であって、TFT24形成部分には、半導体層223が設けられ、その上に半導体層223上で分断された状態でコンタクト層224が形成されている。その上には、一方のコンタクト層224に一部を重畳させてソース電極221が設けられ、他方のコンタクト層224に一部を重畳させてドレイン電極222が設けられている。ソース電極221は、図3に示すように、データ信号線201から分岐して設けられている。ここで、ドレイン電極222の走査信号線202側は、両者の間にゲート絶縁膜240が存在するので、重畳させている。このとき、ドレイン電極222と、一つ前にゲート信号を送るための走査信号線202との重畳部分で補助容量部が形成されている。この補助容量部は、いわゆるCs on Gateの構造となっている。一方、ドレイン電極222のデータ信号線201側は、同一工程にて同一高さレベルで両者が形成されるがゆえに、短絡防止用に隔離させている。

【0028】

以上の状態の上に、ほぼ基板全面に層間絶縁膜 234 が形成され、この層間絶縁膜 234 における前記ドレイン電極 222 の上部に、コンタクトホール 226 が設けられている。上記層間絶縁膜 234 の上には、画素電極 235 が設けられ、この画素電極 235 の一部は、コンタクトホール 226 に充填されて、ドレイン電極 222 と電氣的に接続されている。画素電極 235 の形成領域を、図 4 に示す。この状態の上に、配向膜 253 が形成されている。

【0029】

なお、図 1 から図 4 で示す部分は 1 画素分であり、これを 1 単位として繰り返し形成されて、アクティブマトリクス基板 236 が作製される。

【0030】

液晶層 254 を挟む他方（図上側）の基板 250 には、例えば ITO から成る対向電極としての透明電極 251 が設けられ、その上には配向膜 252 が設けられている。この状態の基板は、対向基板 237 と称されている。

【0031】

上記ドレイン電極 222 は、図 3 に示すように形成されている。一本の導電路を構成するドレイン電極 222 の途中に、前記コンタクトホール 226 が位置しており、このコンタクトホール 226 を介して、画素電極 235 とドレイン電極 222 との電氣的接続が行われる。ここで、その電氣的接続が行われる部分を電氣的接続部 D という。その電氣的接続部 D の TFT 24 側である導電路上流側と、電氣的接続部 D の下流側とに、ドレイン電極 222 の幅を狭く成しているくびれ部 a または b、若くはその両方を備えるよう形成されている。なお、くびれの数に導電路上流側と下流側各々 1 個以上、複数個設けるようにしても良い。

【0032】

上記ドレイン電極 222 のくびれ部 a または b の上側に当たる画素電極 235 の部分は、くびれ部 a、b とほぼ同面積の非形成部 c または d を持つように形成されている。設計の上では、非形成部 c または d は、くびれ部 a、b とほぼ同面積であれば良いが、製造に当たってはマージンをとるため、くびれ部 a、b よりは大きな面積である。

【0033】

このように、ドレイン電極 222 が形成されているので、検査工程において、液晶表示装置に欠陥が発見されても、以下のような欠陥修正が可能となる。

【0034】

実施形態 1 の液晶表示装置は、ノーマリーブラックモードであるので、表 1 のノーマリーブラックの欄に示すように、欠陥場所に応じた修正を行う。

[0035]

【表1】

各欠陥場所による欠陥修正方法

表示モード	欠陥の場所	修正内容
ノーマリーブラック	TFT部	A点 a切断
	絵素電極	B点 a切断
	下流側	C点 b切断
	TFT部+下流側	A点+C点 a切断+b切断
	絵素電極+下流側	B点+C点 (片方の絵素の) a切断+b切断
	TFT部+絵素電極	A点+B点 (片方の絵素の) a切断
ノーマリーホワイト	TFT部	A点 下記修正方法①
	絵素電極	B点 (片方の絵素の) a切断
	下流側	C点 b切断+下記修正方法①
	TFT部+下流側	A点+C点 b切断+下記修正方法①
	絵素電極+下流側	B点+C点 (片方の絵素の) a切断+b切断
	TFT部+絵素電極	A点+B点 (片方の絵素の) a切断

修正方法①：・TFT部が走査信号線上に形成されていないとき、TFT部のゲート電極を走査信号線から切り離し、分離されたゲート電極を介してソース電極とドレイン電極とを短絡させる。
・TFT部が走査信号線上に形成されているとき、コモン枝をコモンラインから切り離し、分離されたコモン枝を介してソース電極とドレイン電極とを短絡させる。

欠陥の場所 A点：ゲート電極とドレイン電極が短絡
 B点：絵素電極と隣の絵素電極が短絡
 C点：ドレイン電極と走査信号線（またはコモンライン）が短絡

[0036]

図3に示すように、TFT24のA点でゲート電極220とドレイン電極22

2 が短絡して、TFT 24 が正常動作しなくなった場合、上流側のくびれ部 a を切断する。これにより、画素電極 235 がドレイン電極 222 から切り離されて浮遊状態となって、非点灯画素となり欠陥を目立たなくすることができる。

【0037】

電氣的接続部 D の導電路下流側の C 点でドレイン電極 222 と走査信号線 202 とが短絡している場合は、くびれ部 b を切断する。

【0038】

また、図 4 に示すように、B 点で画素電極 235 と隣の画素電極 235 とが短絡している場合は、両方のドレイン電極 222 のくびれ部 a を切断する。

【0039】

TFT 24 の A 点と下流側の C 点とがともに短絡している場合、さらに A 点と B 点と C 点とが全て短絡している場合には、くびれ部 a と b の両方を切断する。

【0040】

このように検査工程で発見された欠陥は、くびれ部 a またはくびれ部 b をレーザー照射して切断することによって修正できるので、表示特性にライン欠陥や輝点等の悪影響を及ぼすものは表示されず、液晶表示装置の量産効率を向上させることができる。

【0041】

さらに、図 5 に示すように、層間絶縁膜 234 の厚みと液晶層 254 の厚みが近い場合、修正箇所の層間絶縁膜 234 の破片に、修正箇所のドレイン電極 222 が付着したものが、液晶層 254 へ飛び出しにくいために、切断部にとどまり、振動や加圧により元の位置に戻り、切断箇所の再リークを引き起こす可能性がある。

【0042】

このように、層間絶縁膜 234 の厚みと液晶層 254 の厚みが近いような構成の液晶表示装置にでも、修正できるようにするため、ドレイン電極 222 のくびれ部 a または b と、画素電極 235 の非形成部 c または d に挟まれた所には、図 6 に示すように、層間絶縁膜 234 を形成しない。ドレイン電極 222 のくびれ部 a または b の上に、配向膜 253、液晶層 254 が積層されている。従って、

層間絶縁膜が存在しないので、より低いレーザパワーで切断することができる。修正方法は、上記と同様である。下記に説明する実施形態2から実施形態5の場合についても、ドレイン電極222のくびれ部と、画素電極235の非形成部に挟まれた所には、図6に示すように、層間絶縁膜234が形成されていなくても良い。

【0043】

ただし、設計上、層間絶縁膜を形成しない場合でも、製造上は薄く層間絶縁膜が残ることがある。このような場合、層間絶縁膜が充分薄いので、上記と同様の効果がある。

【0044】

また、その他の切断修正を行う箇所についても、画素電極を形成せず、層間絶縁膜は形成されていても良いが、形成されない方が望ましい。このような構成でも、上記と同様の効果がある。

【0045】

(実施形態2: Cs on Gate / Normally white)

実施形態2は、実施形態1のノーマリーホワイトの表示モードの場合である。図3、図4は、実施形態1の液晶表示装置の構成を示す平面図であるが、実施形態2での液晶表示装置の構成は、表示モードがノーマリーホワイトモードであり、ゲート電極の一部の上方には、層間絶縁膜が形成させていない非形成部eを持つ以外は、実施形態1と同様である。非形成部eは、非形成部a、bと同様に層間絶縁膜234が形成されていても良いが、形成されない方が望ましい。図3、4を用いて説明する。

【0046】

このノーマリーホワイトモードの液晶表示装置の修正を、上記の表1に基づいて説明する。

【0047】

検査工程で発見された欠陥が、図3のTFT24のA点でゲート電極220とドレイン電極222が短絡した場合には、特公平3-55985号に開示された修正方法、つまり、非形成部eにおいて、ゲート電極220を走査信号線202

から切り離し、ソース電極 221 とドレイン電極 222 とを短絡させる方法で修正を行う。表 1 の修正方法①のことである。これにより、画素電極 235 は常にデータ信号の平均的な電圧が印加されるので、周囲に対して欠陥画素電極が目立たなくなる。

【0048】

電氣的接続部 D の導電路下流側の C 点でドレイン電極 222 と走査信号線 202 とが短絡した場合は、くびれ部 b を切断し、かつ、修正方法①の修正方法を行う。これにより、走査信号線 202 から画素電極 235 を切り離すことができ、データ信号の平均的な電圧が印加されるようになるので、周囲に対して、欠陥画素電極が目立たなくなる。

【0049】

また、TFT 24 の A 点と下流側の C 点とがともに短絡している場合、くびれ部 b を切断し、かつ、修正方法①の修正方法を行う。

【0050】

また、図 4 に示すように、B 点で画素電極 235 と隣の画素電極 235 とが短絡している場合は、片方のくびれ部 a を切断する。

【0051】

上流側の B 点と下流側の C 点とが共に短絡している場合、くびれ部 a、b を切断する。

【0052】

このように修正することにより、表示特性にライン欠陥や輝点等の悪影響を及ぼすものは表示されず、アクティブマトリクス型液晶表示装置の量産効率を向上させることができる。

【0053】

(実施形態 3 : Cs on Common / Normally black)

実施形態 3 は、上記の実施形態 1、2 では補助容量を一つ前の走査信号線の上に形成している Cs on Gate の構造であるのに対し、走査信号線とは別にコモンラインを形成して、その上で補助容量を形成する場合である。

【0054】

図7は1画素分のTFT、ドレイン電極、データ信号線、および走査信号線を示す平面図、図8は図7に画素電極を加えて示す平面図である。図9はその断面図である。実施形態3では走査信号線202とは別に補助容量用のコモンライン300をドレイン電極222と対向するように形成し、いわゆるCs on Commonの構造となっている。

【0055】

実施形態3において、くびれ部bは、電氣的接続部Dと補助容量用のコモンライン300との間に配置する。その他の構造は実施形態1に同様である。

【0056】

このように、ドレイン電極222が形成されているので、検査工程において液晶表示装置に欠陥が発見されても、以下のような欠陥修正が可能となる。

【0057】

実施形態3の液晶表示装置は、ノーマリーブラックモードであるので、表1のノーマリーブラックの欄に示すように、欠陥場所に応じた修正を行う。

【0058】

図7に示すように、TFT24のA点でゲート電極220とドレイン電極222が短絡して、TFT24が正常動作しなくなった場合、上流側のくびれ部aを切断する。これにより、画素電極235がドレイン電極222から切り離されて、浮遊状態となって、非点灯画素となり欠陥を目立たなくすることができる。

【0059】

電氣的接続部Dの導電路下流側のC点で、ドレイン電極222とコモンライン300とが短絡している場合は、くびれ部bを切断する。

【0060】

また、図8に示すように、B点で画素電極235と隣の画素電極235とが短絡している場合、同様に両方のドレイン電極222のくびれ部aを切断する。

【0061】

TFT24のA点と下流側のC点とがともに短絡している場合、更にはA点とB点とC点とが全て短絡している場合には、くびれ部aとbの両方を切断する。

【0062】

このように、検査工程で発見された欠陥は、くびれ部 a またはくびれ部 b をレーザー照射して切断するによって修正できるので、表示特性にライン欠陥や輝点等の悪影響を及ぼすものは表示されず、アクティブマトリクス型液晶表示装置の量産効率を向上させることができた。

【0063】

(実施形態4:Cs on Common/Normally white)
実施形態4の液晶表示装置は、ノーマリーホワイトモードのCs on Commonであり、表1を用いて修正方法を説明する。表示がノーマリーホワイトモードである以外は、その構成は実施形態3に同じであり、図7、図8を用いて説明する。

【0064】

検査工程で発見された欠陥が、図7のTFT24のA点でゲート電極220とドレイン電極222が短絡した場合には、特公平3-55985号に開示された修正方法、つまり、非形成部eにおいて、ゲート電極220を走査信号線202から切り離し、ソース電極221とドレイン電極222とを短絡させる方法で修正を行う。表1の修正方法①のことである。これにより、画素電極235は常にデータ信号の平均的な電圧が印加されるので、周囲に対して欠陥画素電極が目立たなくなる。

【0065】

電氣的接続部Dの導電路下流側のC点でドレイン電極222とコモンライン300とが短絡した場合は、くびれ部bを切断し、かつ、修正方法①の修正方法を行う。これにより、コモンライン300から画素電極235を切り離すことができ、画素電極は常にデータ信号の平均的な電圧が印加されるので、周囲に対して欠陥画素電極が目立たなくなる。

【0066】

また、図8に示すように、B点で画素電極235と隣の画素電極235とが短絡している場合は、片方のドレイン電極222のくびれ部aを切断する。

【0067】

また、TFT24のA点と下流側のC点とがともに短絡している場合、くびれ部bを切断し、かつ、修正方法①の修正方法を行う。上流側のB点と下流側のC点とが共に短絡している場合、C点が短絡している画素のくびれ部a、bを切断する。

【0068】

このように修正することにより、表示特性にライン欠陥や輝点等の悪影響を及ぼすものは表示されず、液晶表示装置の量産効率を向上させることができる。

【0069】

(実施形態5:Cs on Common/Normally white)

実施形態5の液晶表示装置は、ノーマリーホワイトモードのCs on Commonであり、図10、図11、表1を用いて修正方法を説明する。

【0070】

実施形態5では開口率を向上させるために、TFT24を走査信号線202上に形成(TFT on Gate構造)しており、コモンライン300からコモン枝301が分岐しており、データ信号線201からデータ枝2011が分岐している。コモン枝301に対しデータ枝2011およびドレイン電極222はゲート絶縁膜240を挟んで重なっている。上記構造と表示がノーマリーホワイトモードであることと以外は、その構成は実施形態3に同じである。

【0071】

上記コモン枝301のコモンライン300側の上方の画素電極235は、非形成部fを持つように形成されている。またその直下の層間絶縁膜234は非形成部fとほぼ同面積の非形成部gを持つように形成されている。非形成部gは、非形成部a、bと同様に層間絶縁膜234が形成されていても良いが、形成されない方が望ましい。

【0072】

上記構造はくびれ部a、bを切り離しても修正に使えるように、電氣的接続部Dに最も近く設けるほうがよい。

【0073】

このように、液晶表示装置が形成されているので、検査工程において欠陥が発見されても、以下のような欠陥修正が可能となる。

【0074】

検査工程で発見された欠陥が、図10のTFT24のA点でゲート電極220とドレイン電極222が短絡した場合には、特公平3-55985号に開示された修正方法、つまりコモン枝301の非形成部f、gの直下部において、コモン枝301をコモンライン300から切り離し、データ信号線201と分離されたコモン枝301とを短絡させ、さらに、ドレイン電極222と分離されたコモン枝301とを短絡させる方法で修正を行う。表1の修正方法①のことである。これにより、画素電極235は常にデータ信号の平均的な電圧が印加されるので、周囲に対して欠陥画素電極が目立たなくなる。

【0075】

このように、検査工程で発見された欠陥は、コモン枝301を用いて修正することができ、液晶表示装置の量産効率を向上させることができる。

【0076】

【発明の効果】

修正箇所の上部に画素電極が存在しないため、レーザー照射で修正箇所を切断した場合でも、画素電極が変形しない。そのため、画素電極が対向電極や修正箇所の切断面などと接触するような二次不良を併発しない。また、層間絶縁膜の破片に導電性の画素電極が付着しないため、対向電極とその他の電極との導通による不良をひき起こさない。

【0077】

画素電極がないので、低いレーザーパワーで切断を行うことができ、周辺部の構造が破壊されたり、配向膜が乱れて液晶の配向乱れによる表示不良が生じたりする可能性が低くなる。

【0078】

さらに、修正箇所の上部に画素電極と層間絶縁膜が存在しない場合でも、層間絶縁膜破片に切断された金属が付着したものが発生しない。そのため、切断箇所

の再リークが発生しにくい。さらに、層間絶縁膜が存在しないので、より低いレーザーパワーで切断することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施形態 1 の液晶表示装置を示す断面図である。

【図 2】

図 1 の液晶表示装置に備わった TFT 24 を拡大して示す断面図である。

【図 3】

図 1 の液晶表示装置に備わった 1 画素分の TFT 24、ドレイン電極 22、データ信号線 201、走査信号線 202 を示す平面図である。

【図 4】

図 3 に、画素電極 235 を加えて示す平面図である。

【図 5】

層間絶縁膜の厚みと液晶層の厚みが近い場合の問題点を示す図である。

【図 6】

実施形態 1 において、くびれ部 a、b 上に層間絶縁膜を形成しない場合の液晶表示装置を示す断面図である。

【図 7】

実施形態 3 の液晶表示装置に備わった 1 画素分の TFT 24、ドレイン電極 22、データ信号線 201、走査信号線 202 を示す平面図である。

【図 8】

図 7 に、画素電極 235 を加えて示す平面図である。

【図 9】

実施形態 3 の液晶表示装置を示す断面図である。

【図 10】

実施形態 5 の液晶表示装置に備わった 1 画素分の TFT 24、ドレイン電極 22、データ信号線 201、走査信号線 202 を示す平面図である。

【図 11】

図 10 に、画素電極 235 を加えて示す平面図である。

【図 12】

(a) は従来の液晶表示装置を示す平面図、(b) はその一部を示す断面図である。

【図 13】

(a) は従来の液晶表示装置を示す平面図であり、(b) はそのトランジスタ部分を示す断面図である。

【図 14】

画素電極がある場合、裏面よりレーザ照射によって修正する状態を表す概念図である。

【図 15】

A1 の画素電極の場合、裏面よりレーザ照射によって修正する状態を表す概念図である。

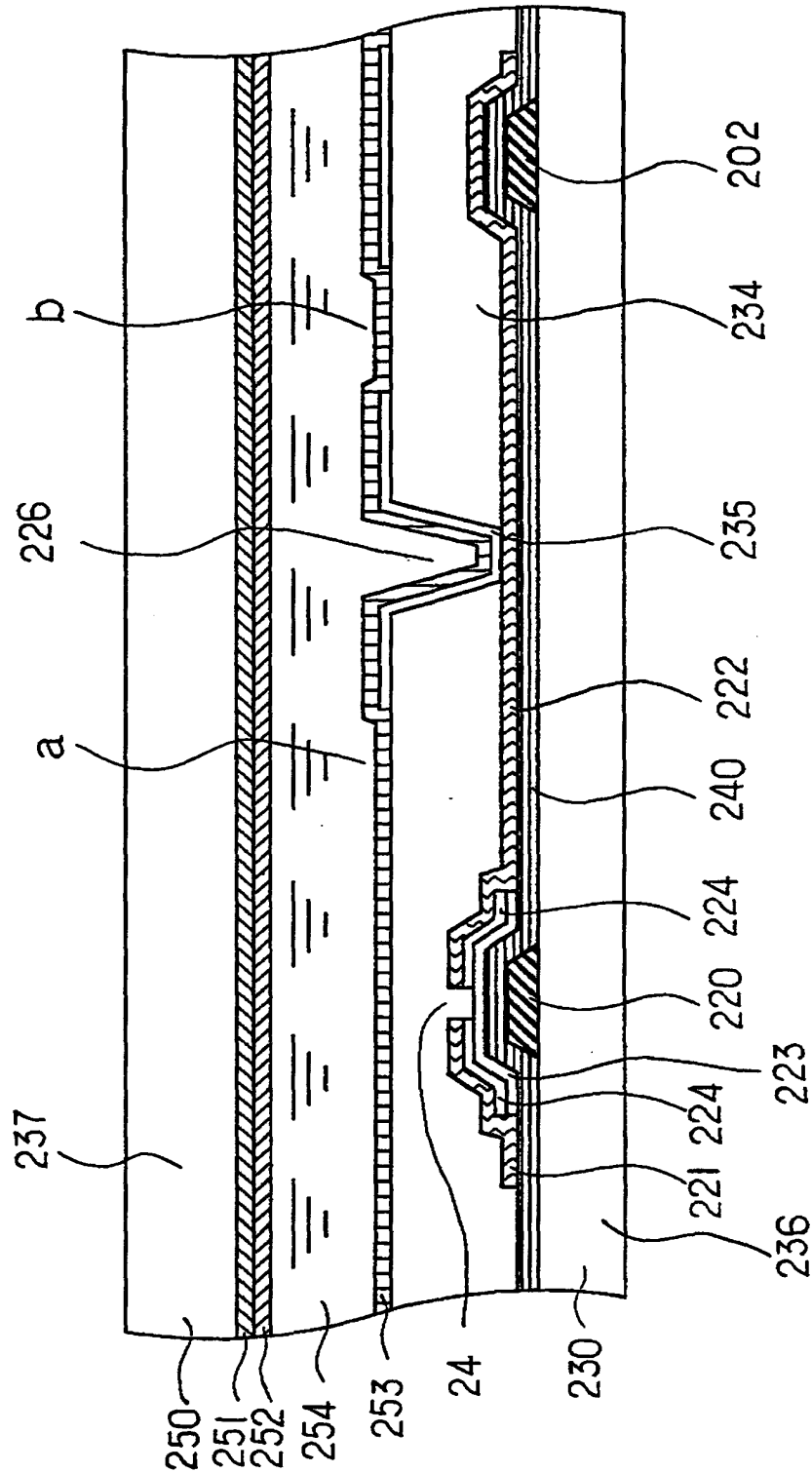
【符号の説明】

24	TFT
201	データ信号線
202	走査信号線
220	ゲート電極
221	ソース電極
222	ドレイン電極
223	半導体層
224	コンタクト層
226	コンタクトホール
230 250	基板
234	層間絶縁膜
235	画素電極
236	アクティブマトリクス基板
237	対向基板
240	ゲート絶縁膜
251	透明電極

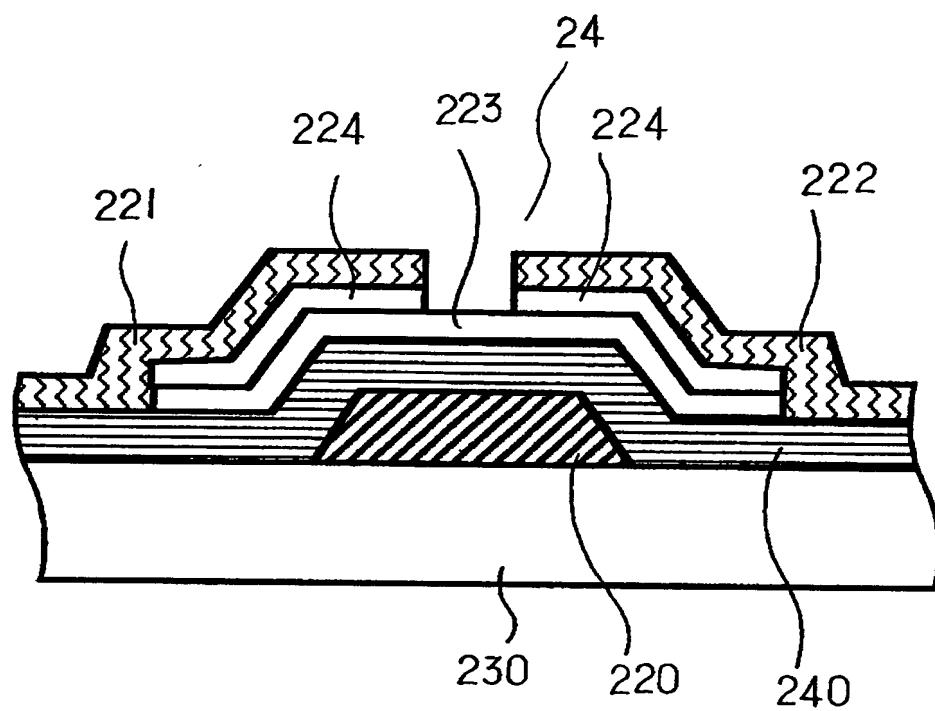
252	253	配向膜			
254		液晶層			
300		コモンライン			
301		コモン枝			
2011		データ枝			
a	b	くびれ部			
c	d	e	f	g	非形成部

【書類名】 図面

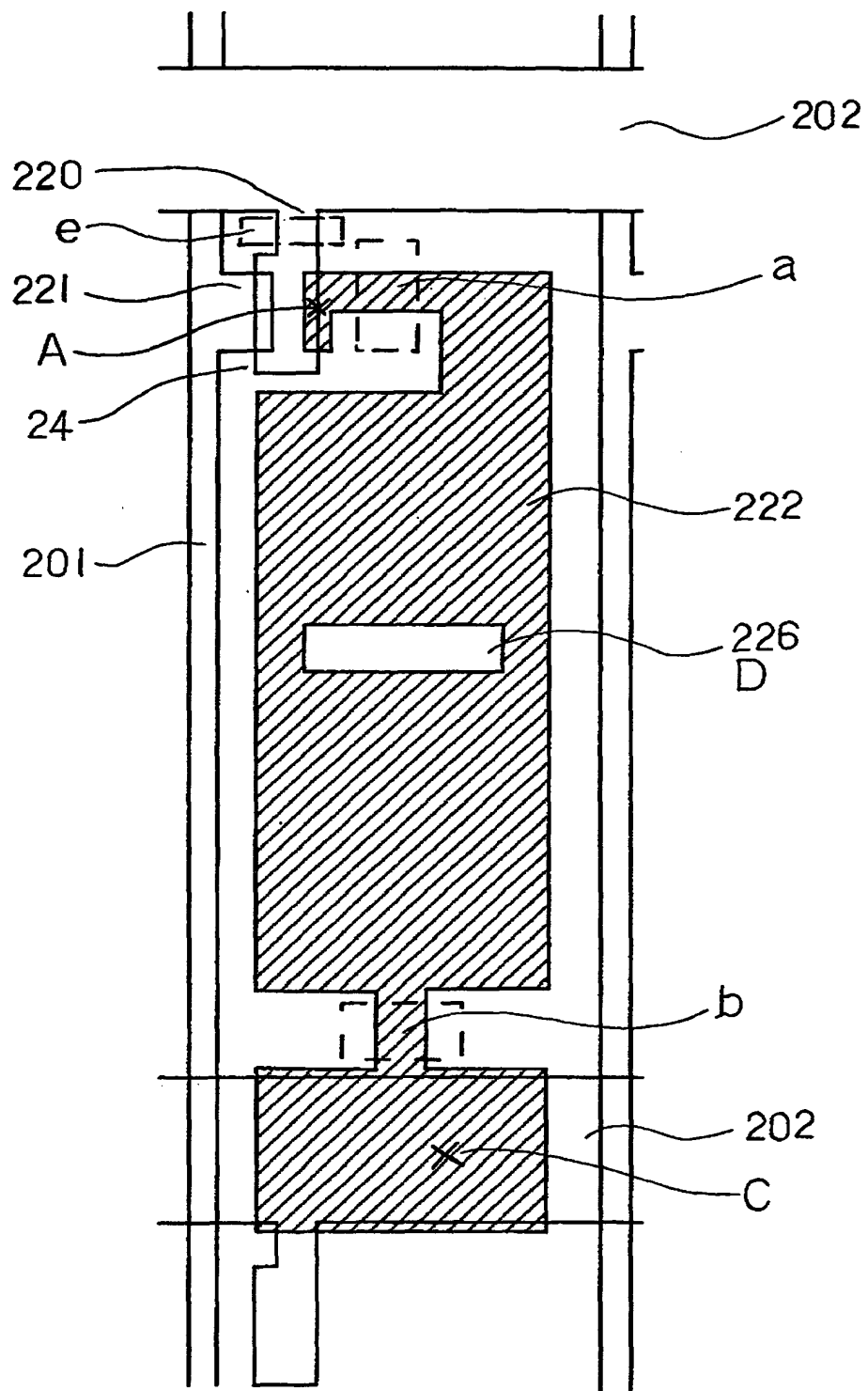
【図 1】



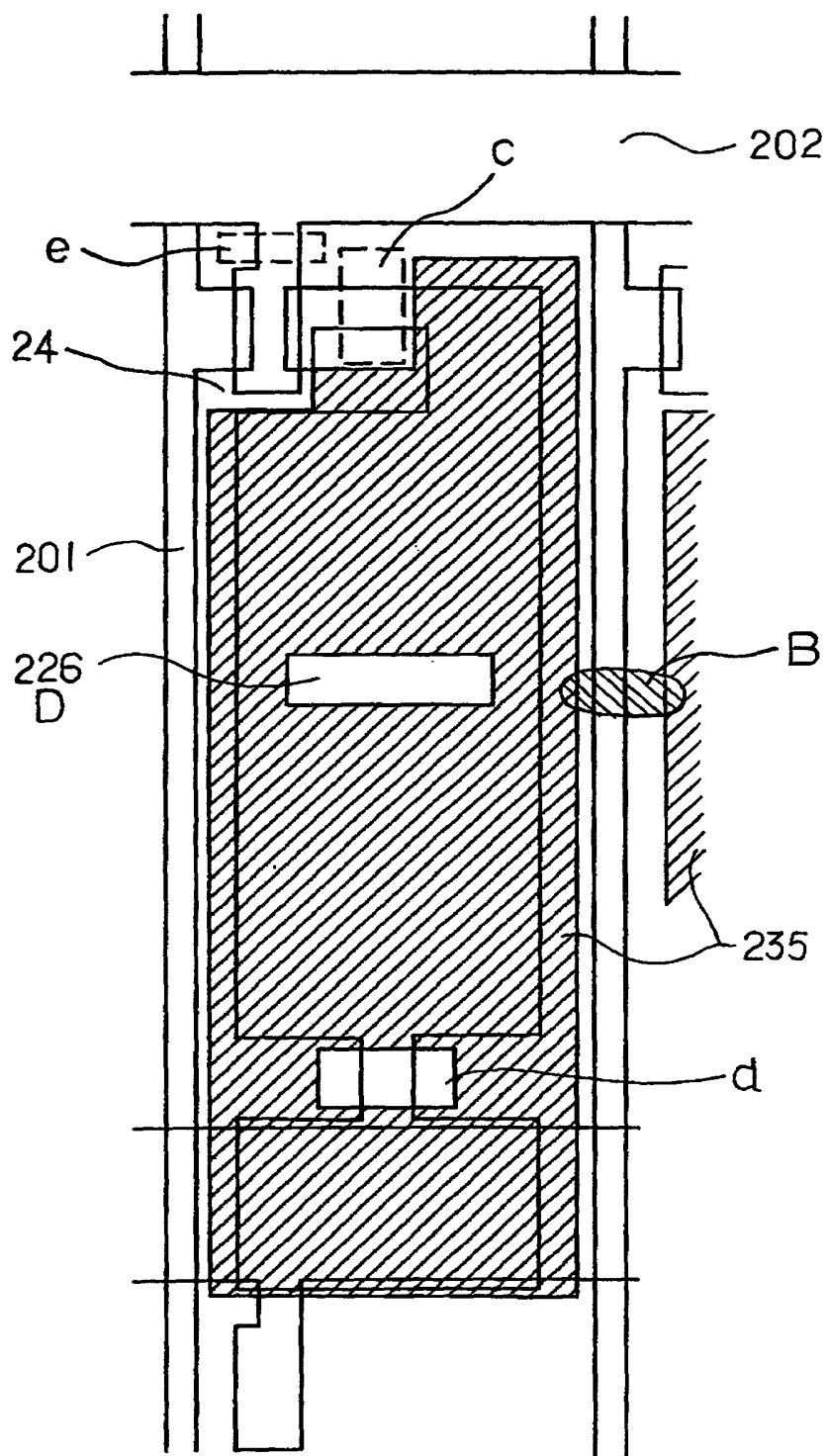
【図 2】



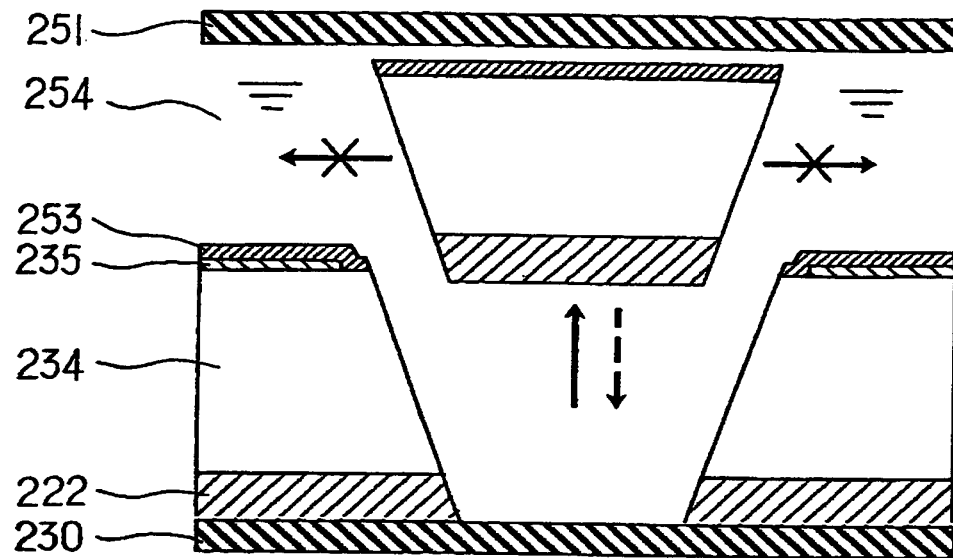
【図3】



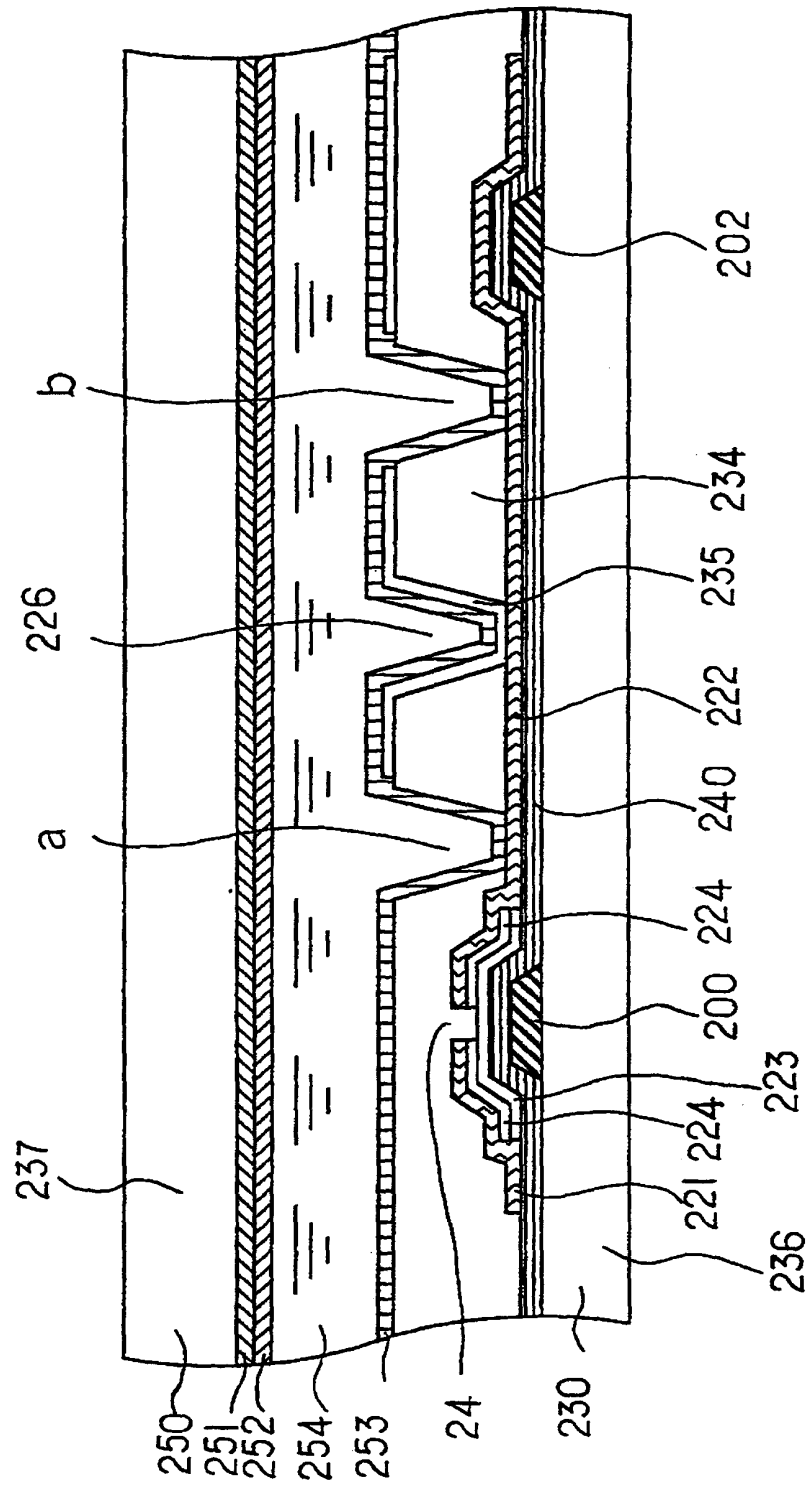
【図4】



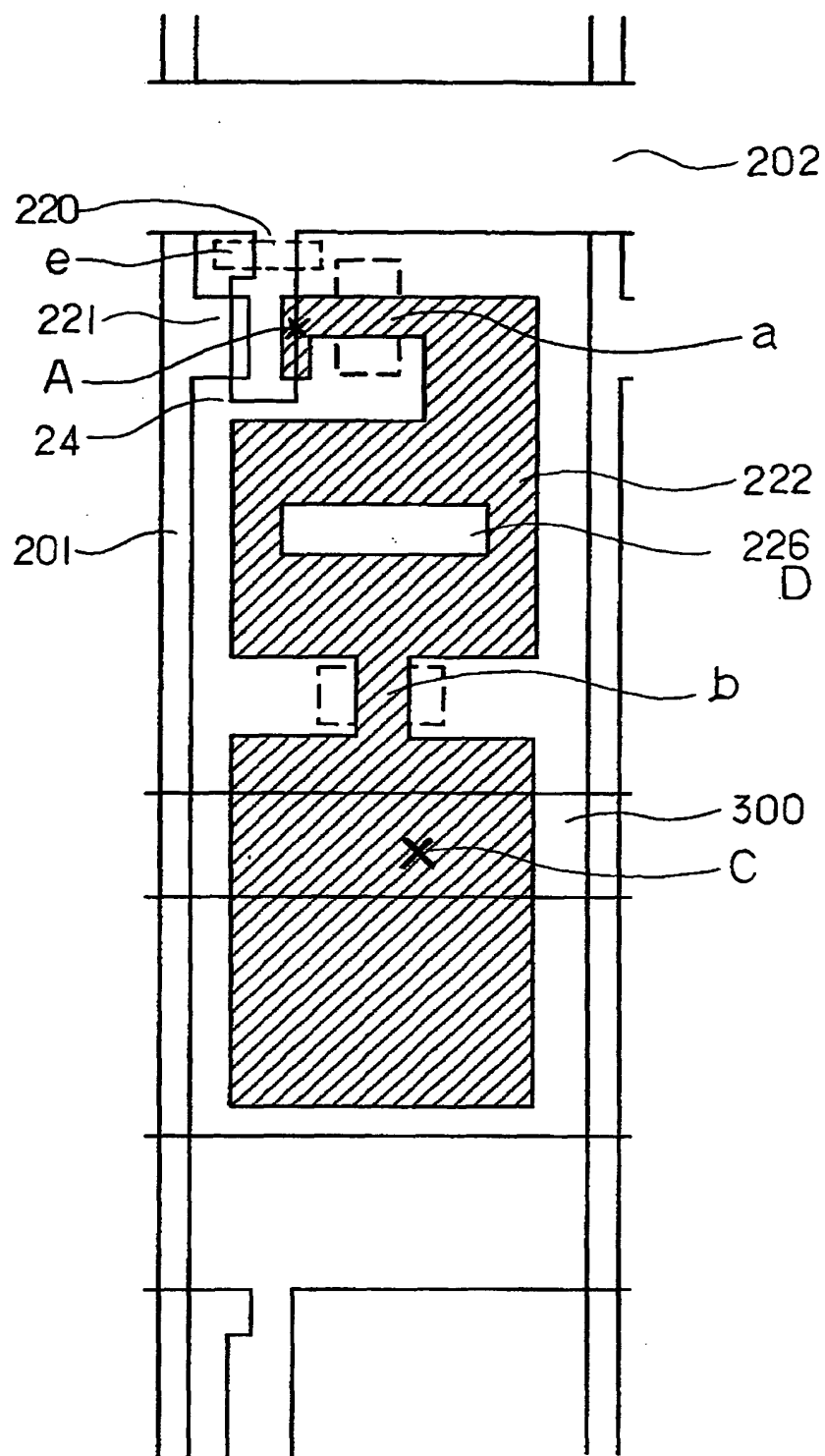
【図 5】



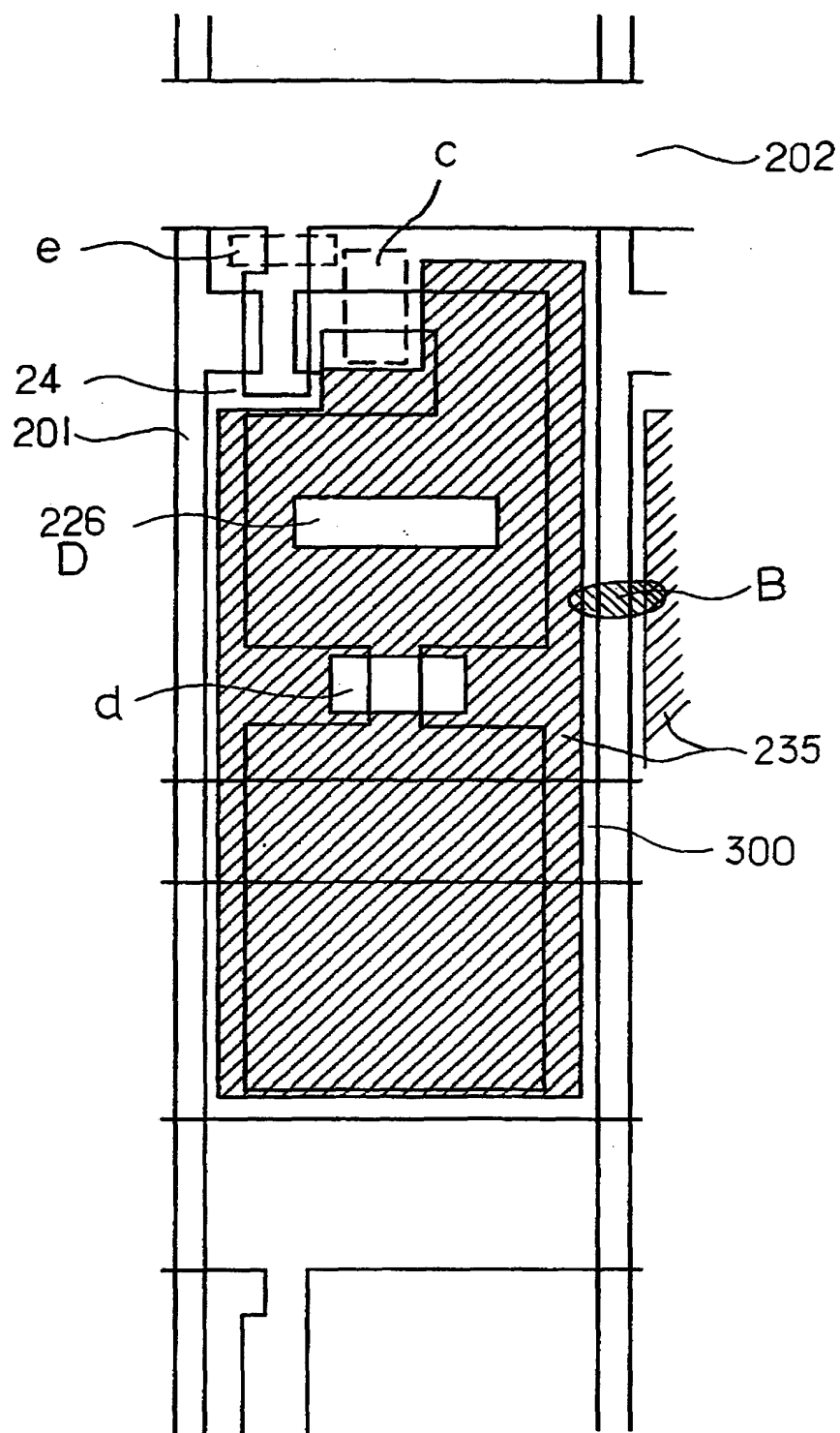
【図6】



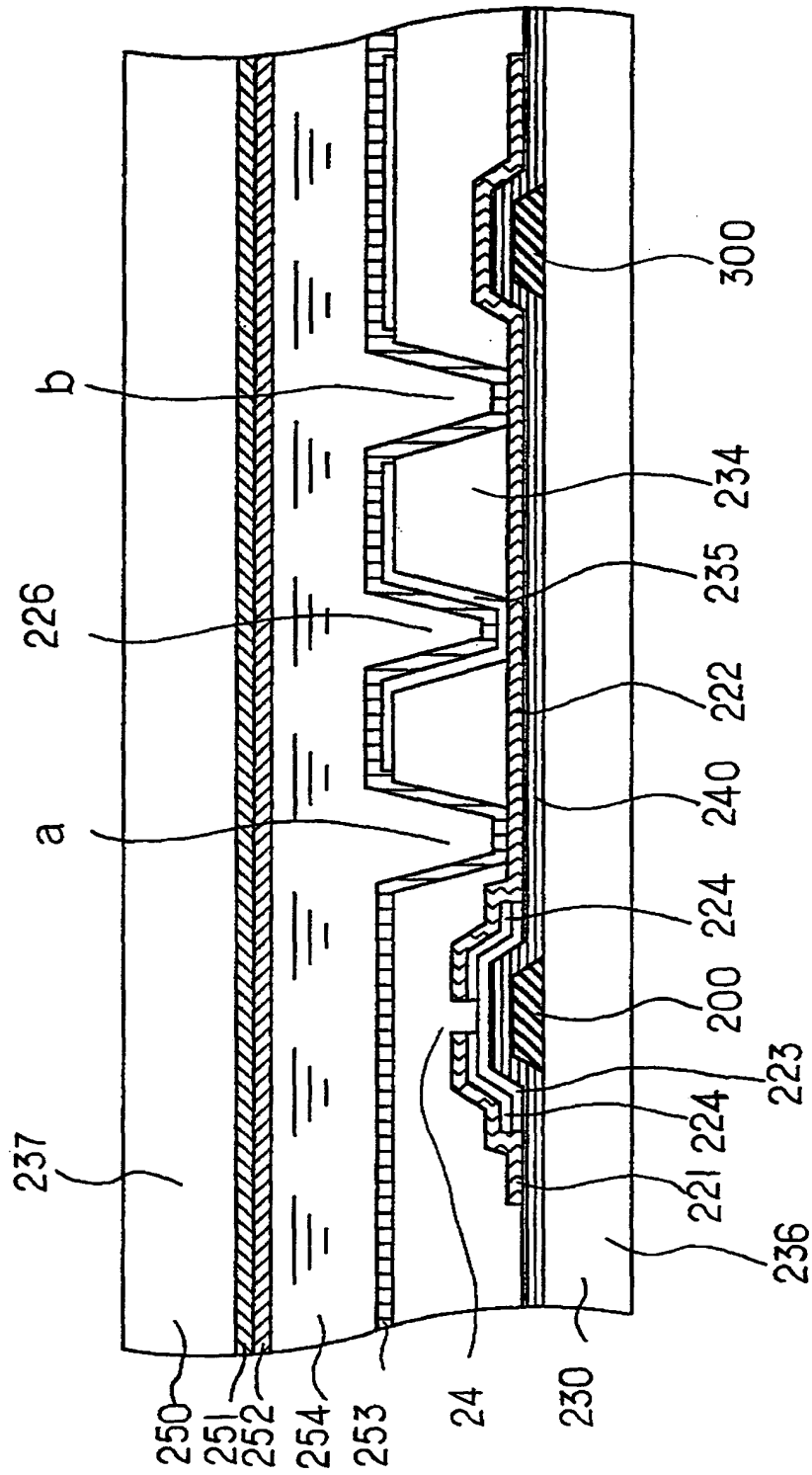
【図 7】



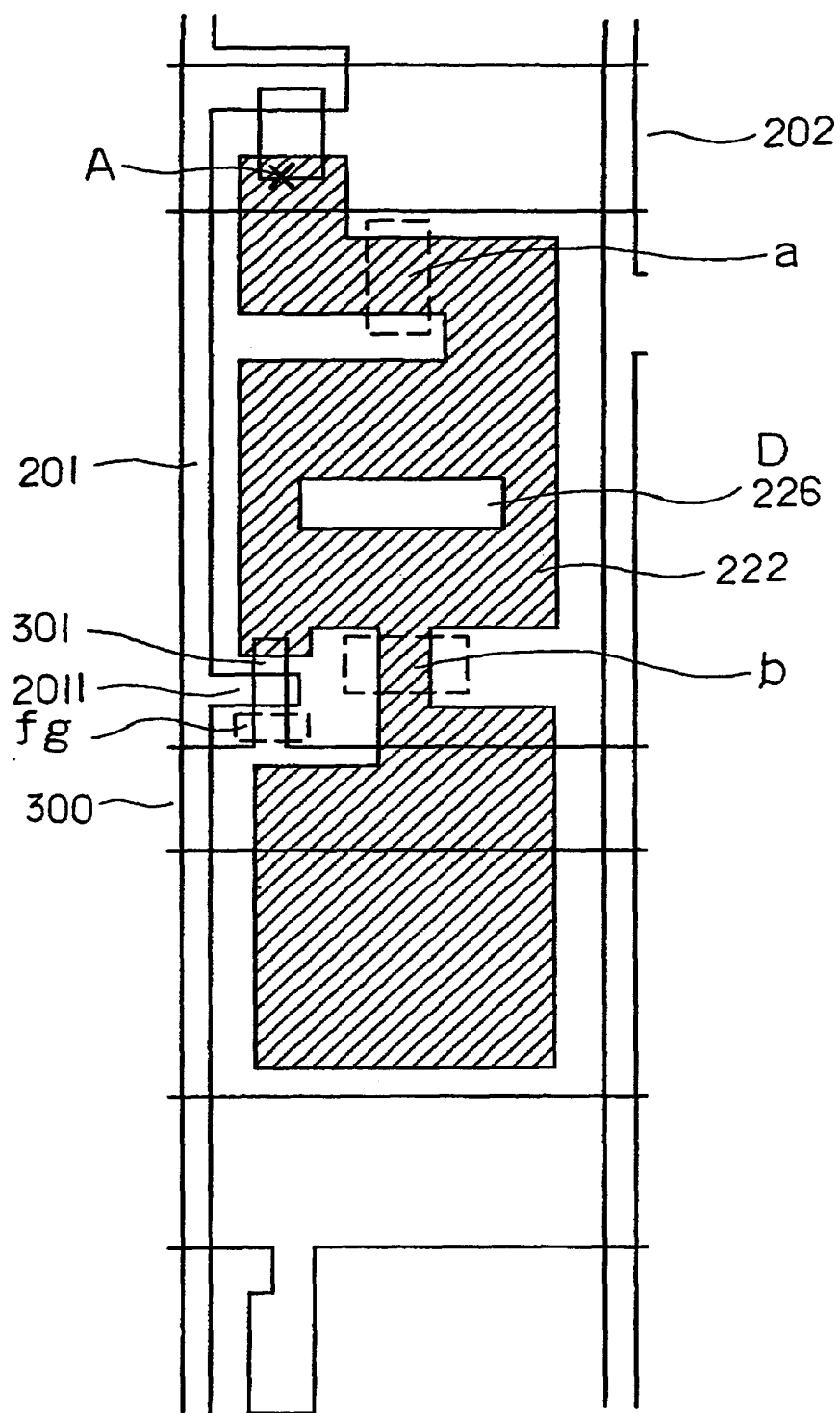
【図 8】



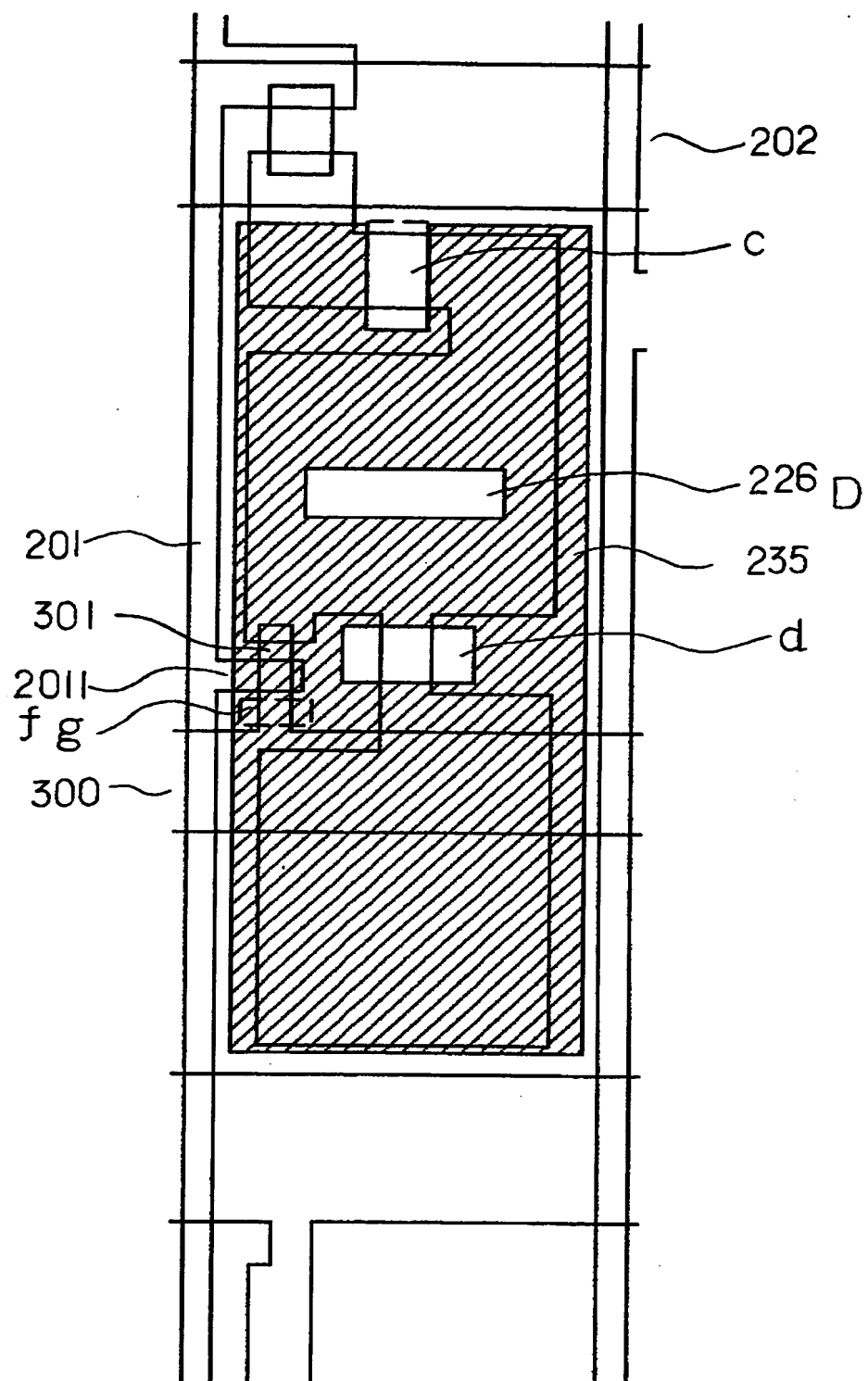
【図9】



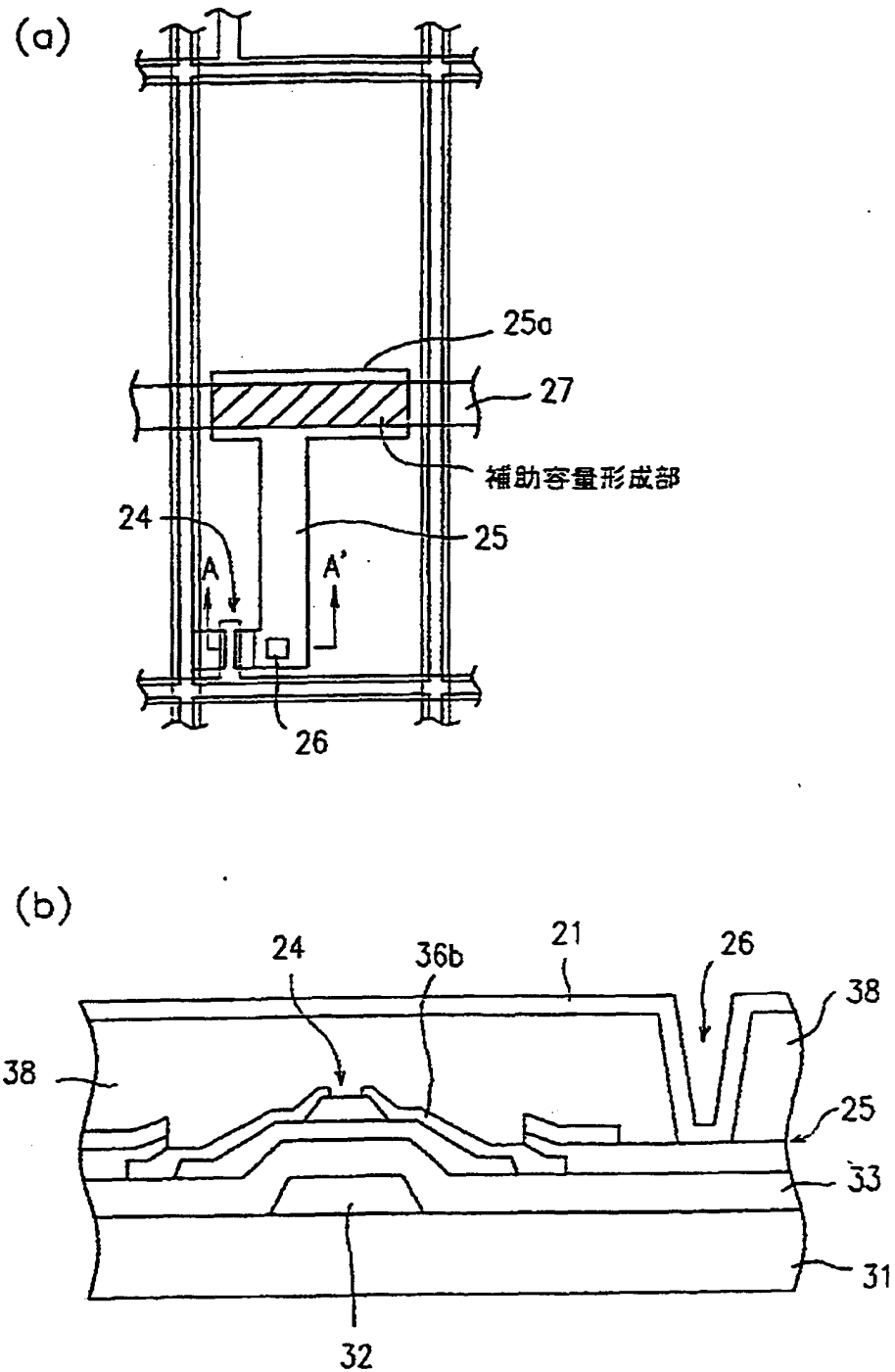
【図 10】



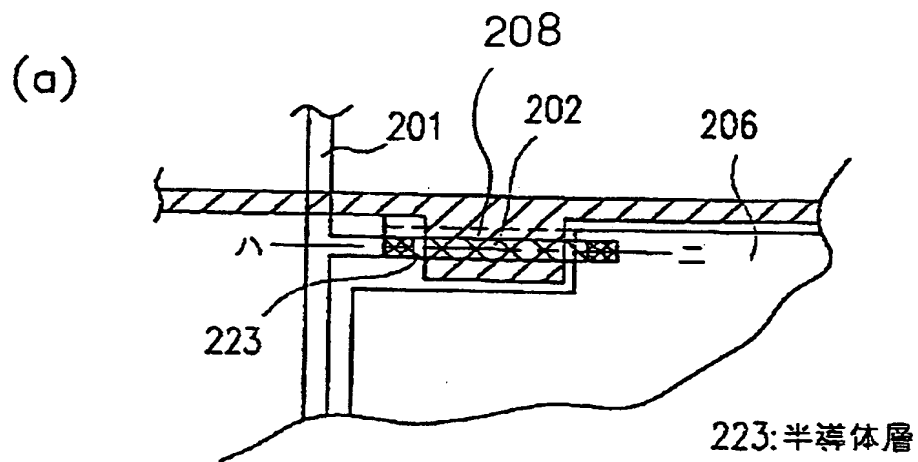
【図 11】



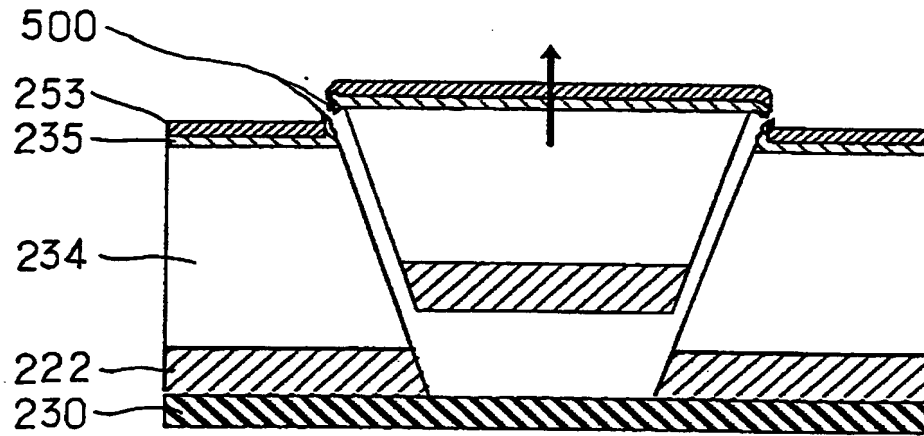
【図 12】



【图 13】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 修正成功率を向上させることができる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 液晶層 254 を挟んでアクティブマトリクス基板 236 と対向基板 237 が設けられている。アクティブマトリクス基板 236 上には、ゲート電極 220、その上にゲート絶縁膜 240 が形成されている。その上に TFT 24、ソース電極 221、ドレイン電極 222 が設けられている。その上に層間絶縁膜 234 が形成され、コンタクトホール 226 が設けられている。層間絶縁膜 234 上には、画素電極 235、配向膜 253 が形成されている。ドレイン電極 222 の導回路は、導回路の幅が狭くなっているくびれ部 a、b を有している。くびれ部 a、b 上には、画素電極 235 が形成されず、層間絶縁膜 234、配向膜 253、液晶層 254 が形成されている。この構成により、欠陥が発見されても、くびれ部 a、b をレーザ照射することにより、欠陥修正が可能となる。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100096622

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャー
プ株式会社内

【氏名又は名称】 梅田 勝

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏 名 シャープ株式会社